

SERVICIO DE PREDICCIÓN NUMÉRICA	NOTA TÉCNICA  Nº 52	Orig. 06/05/96
---------------------------------------	---------------------------	----------------

**COMPARACIÓN DE LOS MODELOS HIRLAM Y ECMWF CON  
LOS SONDEOS MEDIANTE EL PROGRAMA PAM**

**Ernesto Rodríguez Camino  
Alberto Lunar Hernández**

## COMPARACIÓN DE LOS MODELOS HIRLAM Y ECMWF CON LOS SONDEOS

Con el fin de ver la fiabilidad de los parámetros meteorológicos obtenidos al pasar el programa PAM a las salidas de los modelos HIRLAM y ECMWF, se van a comparar las predicciones que hace el programa para 24 horas con los sondeos correspondientes.

Los datos que se comparan son: temperatura en superficie y en 500 Hp, inestabilidad (total de totales), isocero, nivel de condensación y la temperatura de disparo, en diferentes estaciones (La Coruña, Zaragoza, Palma de Mallorca, Madrid, Murcia y Tenerife), a dos horas distintas: 00Z y 12Z.

Los datos que se van a compara se obtienen:

- a) De los sondeos de las 00Z y 12Z.
- b) Al pasar el programa PAM con las salidas de los modelos: HIRLAM, Centro Europeo.

Para obtener estos datos se opera de la siguiente forma:

- a) SONDEOS. Decodificando los temp almacenados en el CRAY con formato "BUFR" mediante el scrip IMBUFR que llama al programa EXBUFR
- b) HIRLAM. Con el programa "postpro.sh" que llama a la rutina GETFLD, se obtienen los grids de la pasada HIRLAM de fecha y hora deseada.
- c) ECMWF. Con el procedimiento del Mars se piden al Centro Europeo las salidas, en formato grib, del modelo deseadas y mediante el programa "grib.sh", que contiene la rutina GRIBEX, se preparan los grids para ser utilizados por el programa PAM.

Respecto a los datos de temperatura en superficie, tenemos dos valores, uno dado directamente por el modelo, y otro que calcula el programa extrapolando la temperatura de 1000 Mb hasta el suelo, con el gradiente de temperatura que da el modelo entre 850 y 1000 Mb.

De temperatura de disparo y nivel de condensación se tienen menos datos porque se cambio el proceso de calculo, tomando para su obtención la temperatura de superficie calculada por el programa en lugar de la que da el modelo, pues se ha visto que se aproxima mas a la observada dada por el sondeo, debido entre otras cosas a que en el primer caso la interpolación se hace hasta la altura de la estación y en el segundo hasta la topografía del modelo

Todas las interpolaciones son lineales, bien entre puntos de rejilla o entre nivelas de presión

El nivel de condensación es el que se alcanzaría por ascenso adiabático. Para calcularlo se procede:

- 1ª Se calcula la temperatura y la humedad relativa en superficie para obtener el punto de rocío y a partir de el la proporción de mezcla saturante M.
- 2ª Cuando la proporción de mezcla m de los sucesivos puntos del sondeo, coincida con la M, tendremos la temperatura del nivel de condensación.
- 3ª Con los datos del sondeo se transforma esta temperatura en la altura del nivel de condensación
- 4ª Descendiendo desde la temperatura del nivel de condensación, con el gradiente de la adiabática seca, hasta la superficie se obtiene la temperatura de disparo.

El resto de los parámetros se obtienen igual que en el programa PAM (ver notas técnicas n° 27 y 30)

En este trabajo se presenta la comparación de unos cuantos datos y durante un mes, pero se han comparado todos los parámetros durante largos períodos con el siguiente resultado según los distintos modelos y tipos:

- a) No se observan diferencias significativas entre los dos modelos
- b) Las temperaturas, los geopotenciales y los vientos sobre todo a partir de 850 mb., que son de lectura directa de la salida del modelo, y que no son sometidos por el programa a mas transformación, que la interpolación a la estación y al nivel deseado, tienen en general un comportamiento excelente. Por ejemplo la temperatura de 500 mb. prevista, difiere de la observada en menos de un 5%. Hay que exceptuar la temperatura del suelo, que da mas error la del modelo que la calculada.
- c) Al ir aumentando las operaciones necesarias para la obtención de un parámetro, aumenta el error. Así, aproximadamente: La isocero tiene un error del 5%, el índice de totales entre el 5 y el 10%, los puntos de rocío entre el 10 y el 15%. La temperatura de disparo también tiene un error del 10 al 15%, y sin embargo el nivel de condensación llega a tener un error del 30%, así pues este parámetro tiene que ser utilizado con todas las reservas.

Los datos corresponden al mes de abril de 1995 en las seis estaciones antes dichas. En los parámetros que se comparan se da: la media del valor de los sondeos ( S ) y las salidas de los modelos hirlam ( H ) y centro europeo ( E ), el error cuadrático medio de S-H y S-E, y aunque sea menos significativo, el coeficiente de correlación de S con H y S con E

00 Z		S O N D E O						H I R L A M						E C M W F							
-----		-----						-----						-----							
dd	estac.	tS	isr	TT	tQ	nivc	tD	tS	t2m	isr	TT	tQ	nivc	tD	tS	t2m	isr	TT	tQ	nivc	tD
-----		-----						-----						-----							
28	Corun	13	2131	50	22	750	17	13	10.9	2253	51	22	474	15	13	13.2	2137	47	21	913	17
27	"	12	2327	46	18	1300	19	12	11.0	2376	50	20	1325	20	12	14.0	2543	46	18	1200	19
25	"	9	1201	56	32	900	11	9	6.9	1185	46	29	813	11	9	10.6	1255	51	30	803	12
21	"	5	896	53	33	0		6	5.4	839	60	36	0		6	9.4	977	59	35	0	
20	"	7	1072	38	22	0		7	5.9	1092	33	23	0		7	10.3	1112	39	24	0	
19	"	12	2080	44	20	0		11	10.0	2028	44	19	0		11	13.4	1932	41	19	0	
18	"	12	2996	30	17	0		10	8.6	2936	42	18	0		12	11.9	2949	39	17	0	
5	"	12	2985	47	21	0		11	10.0	3030	52	19	0		12	12.0	2942	43	20	0	
6	"	13	3158	32	19	0		13	12.3	3262	28	18	0		12	10.9	3241	48	18	0	
4	"	13	2977	42	19	0		13	11.4	3005	50	19	0		15	13.0	2979	47	19	0	
7	"	11	3454	39	15	0		10	10.0	3293	46	16	0		14	12.8	3275	44	16	0	
10	"	13	3610	44	16	0		14	11.5	3538	48	17	0		14	13.3	3560	34	17	0	
12	"	14	3428	44	16	0		15	12.5	3412	43	17	0		15	13.7	3512	34	16	0	
28	Madrid	9	2251	50	21	850	11	9	7.5	2066	51	22	189	10	8	5.0	2051	52	22	152	9
25	"	5	1709	53	28	1600	9	5	3.8	1454	52	28	802	9	6	-1.3	1606	53	29	1203	11
21	"	8	1581	47	26	0		6	6.5	1441	49	27	0		6	3.0	1385	50	28	0	
19	"	18	2954	51	20	0		14	11.6	2901	51	18	0		17	8.0	2829	49	18	0	
18	"	16	2869	35	13	0		13	9.0	2923	42	16	0		17	13.3	2978	40	16	0	
5	"	15	2887	46	22	0		16	7.6	2813	51	21	0		17	8.5	2869	48	21	0	
6	"	12	3033	52	21	0		17	9.0	2904	52	21	0		17	6.1	2956	47	21	0	
4	"	13	2758	40	19	0		16	7.1	3122	48	19	0		15	2.9	2981	40	19	0	
7	"	18	3102	43	19	0		15	9.4	3210	51	18	0		16	7.2	3149	45	18	0	
10	"	17	3307	45	17	0		17	9.9	3415	49	17	0		19	8.7	3352	49	17	0	
11	"	18	3326	44	17	0		17	8.5	3331	37	17	0		21	8.8	3326	42	17	0	
12	"	18	3266	40	16	0		17	9.2	3382	44	16	0		18	9.8	3326	43	16	0	
27	Murcia	12	2608	33	19	3500	31	13	8.2	2570	26	18	3500	30	17	3.7	2738	37	18	1590	23
21	"	14	2412	52	21	0		14	11.0	2520	47	21	0		15	7.0	2399	48	21	0	
20	"	17	2875	48	19	2700	27	16	12.8	2922	49	20	2436	27	20	6.1	3021	42	18	2420	28
19	"	15	3114	46	19	0		16	12.1	3124	53	18	0		20	9.2	2956	50	19	0	
18	"	13	3334	43	17	0		13	9.2	3008	43	17	0		15	6.9	3106	42	17	0	
5	"	13	2725	41	21	0		15	10.1	2797	46	20	0		17	7.1	2787	44	21	0	
6	"	13	2720	50	21	0		15	10.9	2733	47	21	0		17	5.1	2711	46	20	0	
4	"	12	2826	34	19	0		14	7.7	3210	32	20	0		14	3.6	2957	35	19	0	
7	"	14	2650	47	20	0		17	11.0	2890	50	20	0		19	9.2	2958	48	20	0	
10	"	13	3417	30	16	0		15	11.1	3400	40	16	0		18	7.8	3400	35	16	0	
11	"	13	3278	33	17	0		15	10.2	3464	31	16	0		17	8.2	3389	38	17	0	
12	"	12	3172	33	16	0		13	10.9	3150	41	17	0		14	9.6	3204	41	17	0	
28	Palm.M	16	2553	33	18	450	18	14	13.7	2485	27	17	891	19	15	15.2	2618	34	18	1235	22
27	"	13	2070	39	19	1100	17	13	12.8	2337	43	21	889	17	15	14.4	2282	42	20	1166	19
25	"	12	1500	55	28	800	13	12	11.9	1570	53	27	289	13	12	13.6	1663	54	27	1065	15
21	"	13	2622	47	20	1100	17	14	13.4	2600	48	20	376	16	14	15.0	2546	47	20	899	19
20	"	17	2888	47	19	500	18	15	14.5	2760	43	20	946	20	17	16.1	2822	45	19	1486	26
19	"	14	3068	47	20	0		14	13.3	2974	43	19	0		15	15.2	2849	44	18	0	
18	"	14	2943	35	17	0		13	12.3	2902	35	16	0		13	14.3	3010	35	16	0	
5	"	14	2786	42	21	0		18	13.0	2800	38	21	0		18	14.0	2846	43	21	0	
6	"	16	2598	44	21	0		18	14.3	2825	50	21	0		15	14.0	2844	40	26	0	
4	"	13	3084	48	19	0		18	13.0	3249	36	19	0		15	13.6	3092	38	19	0	
7	"	14	2691	47	21	0		15	14.0	2844	56	21	0		15	14.5	2873	49	21	0	
10	"	14	3200	43	17	0		12	12.2	3183	32	17	0		14	13.6	3263	38	17	0	
11	"	14	3288	36	17	0		14	13.5	3175	40	17	0		13	14.3	3210	40	17	0	
12	"	14	3409	32	15	0		12	12.5	3315	24	14	0		12	13.9	3402	27	14	0	
28	Tener.	20	4721	31	8	1100	22	18	16.9	4359	27	8	779	23	18	18.9	4327	31	8	774	23
25	"	17	3623	32	14	1100	18	15	14.8	3577	24	13	1426	23	16	16.9	3550	35	14	1108	34
21	"	16	1902	37	21	0		16	15.0	2865	41	19	0		17	18.0	3101	45	17	0	
20	"	19	3783	36	14	900	20	17	15.8	3643	32	14	931	21	18	18.1	3587	38	14	1257	21
19	"	18	3799	40	14	1000	20	16	15.3	3478	28	13	1200	24	17	17.7	3577	30	13	0	
18	"	19	3229	43	17	0		17	15.7	2958	39	18	0		16	17.2	2982	36	18	0	
5	"	21	3400	41	15	0		18	17.1	3300	44	17	0		18	18.2	3350	45	15	0	
6	"	18	4256	30	12	0		17	16.7	3728	27	11	0		17	18.4	3610	30	12	0	
4	"	19	3343	43	18	0		17	15.9	3165	49	19	0		16	17.5	3020	47	18	0	

7	"	19	3718	31	14	0	16	15.8	3650	33	15	0	17	17.8	3646	33	15	0
10	"	18	2497	47	19	0	17	16.2	2853	50	20	0	17	18.0	2764	53	20	0
11	"	21	3365	43	16	0	17	16.3	3312	50	17	0	17	17.7	3343	43	16	0
12	"	19	3900	34	12	0	16	15.6	3371	31	13	0	16	17.3	3513	32	13	0
28	Zarag.	11	2038	46	20	850 14	13	9.8	2291	49	19	401 15	13	5.6	2264	46	19	460 15
25	"	7	1307	45	26	1000 10	6	4.0	1198	47	26	372 8	6	0.1	1280	47	26	661 9
21	"	7	1549	47	25	0	6	4.2	1443	55	27	0	8	2.5	1662	51	25	0
20	"	7	1534	34	21	1900 13	6	3.5	1464	30	21	2298 20	8	3.1	1776	41	21	1029 13
19	"	14	2912	53	21	0	16	11.4	2815	53	19	0	11	13.4	1932	41	19	0
18	"	13	2864	37	17	0	12	6.0	2809	39	16	0	15	4.0	2881	39	16	0
5	"	13	2985	45	21	0	14	8.0	2922	52	21	0	17	5.0	2921	45	21	0
6	"	15	2976	47	21	0	17	7.8	3026	45	21	0	17	3.5	2978	48	21	0
4	"	13	3162	47	20	0	13	8.4	3051	48	19	0	16	1.9	3173	41	19	0
7	"	12	3219	26	17	0	10	10.0	3293	46	16	0	13	1.5	3139	34	17	0
10	"	15	3410	37	17	0	14	11.4	3538	48	17	0	16	2.7	3329	47	17	0
11	"	17	3331	40	16	0	16	8.8	3420	42	16	0	18	4.1	3336	42	16	0
12	"	14	3500	40	14	0	13	9.6	3255	40	14	0	17	6.6	3462	42	15	0
FIN																		

12 Z		S O N D E O						H I R L A M						E C M W F							
-----		-----						-----						-----							
dd	estac.	tS	iscr	TT	tQ	nivc	tD	tS	t2m	iscr	TT	tQ	nivc	tD	tS	t2m	iscr	TT	tQ	nivc	tD
-----																					
27	Corun.	16	2174	49	22	800	17	15	13.5	2144	47	20	773	17	14	14.2	2326	50	21	1171	19
24	"	12	1143	49	31	800	11	10	9.6	1234	53	31	773	12	9	10.2	1264	55	32	1412	14
22	"	7	996	58	33	500	8	7	7.5	1070	57	33	449	9	7	9.5	1124	58	33	1146	12
21	"	5	896	53	33	700	8	7	7.4	921	60	35	683	9	7	9.6	1045	59	35	742	9
18	"	12	2622	25	19	0		13	13.1	2669	41	19	0		13	12.4	2636	41	19	0	
19	"	9	1148	32	20	0		9	9.4	1115	30	19	0		9	11.2	1174	33	20	0	
04	"	14	2950	47	20	0		16	15.0	2937	55	20	0		15	14.5	2906	43	20	0	
05	"	15	2946	36	21	0		18	16.6	3115	50	19	0		16	13.7	3043	42	20	0	
03	"	17	3070	41	18	0		20	17.3	3017	49	18	0		18	14.0	3015	45	18	0	
07	"	17	3217	33	15	0		17	16.8	3328	44	15	0		17	14.4	3304	42	15	0	
11	"	18	3449	41	16	0		20	17.6	3413	38	17	0		21	14.9	3416	41	16	0	
27	Madrid	8	2072	41	17	700	13	11	11.6	2209	46	20	650	12	11	9.6	2453	43	17	1049	15
24	"	7	1332	53	30	1300	7	7	8.7	1503	57	30	783	9	7	8.4	1541	57	30	1239	11
22	"	7	1159	61	34	1500	8	5	7.2	1245	59	33	641	7	5	6.1	1310	59	33	1290	9
21	"	8	1310	59	34	0		6	9.0	1337	56	32	0		5	7.0	1385	60	34	0	
19	"	17	2708	35	18	0		14	15.2	2701	49	18	0		16	15.7	2664	44	18	0	
04	"	18	2760	44	21	0		16	18.6	2898	40	20	0		17	16.0	2843	46	20	0	
05	"	17	2900	45	22	0		17	18.9	2797	53	21	0		19	20.1	2894	48	22	0	
03	"	17	3418	37	18	0		14	16.1	3064	26	18	0		17	15.7	3197	37	18	0	
06	"	18	2767	51	20	0		18	19.7	2966	44	20	0		19	20.2	2995	47	20	0	
07	"	22	3321	32	17	0		16	17.7	3212	46	17	0		19	19.5	3146	39	17	0	
10	"	20	3242	44	18	0		18	18.6	3235	46	18	0		22	22.8	3255	47	17	0	
27	Murcia	22	2991	30	17	4100	31	18	17.7	2595	38	17	4366	26	18	17.4	3090	41	17	4217	27
24	"	17	1558	58	32	1700	15	13	12.6	1581	59	30	1274	16	13	9.4	1681	56	31	2392	19
22	"	17	1615	40	23	1700	17	13	13.0	1616	46	23	1323	16	13	8.2	1630	39	24	2691	20
21	"	17	1736	42	24	0		15	15.0	1839	40	23	0		13	9.0	1722	38	23	0	
18	"	21	3096	45	19	3600	31	20	19.9	3007	49	19	3350	32	19	19.3	3069	45	18	3221	30
04	"	19	2630	43	21	0		19	18.6	2790	45	20	0		19	18.3	2767	40	20	0	
05	"	22	2608	38	20	0		20	19.9	2788	47	20	0		20	19.2	2741	48	21	0	
03	"	19	3079	37	19	0		18	18.0	3231	35	18	0		16	16.2	3252	39	18	0	
06	"	23	2350	51	21	0		22	21.7	2722	50	22	0		20	18.5	2781	44	21	0	
07	"	20	2816	42	19	0		21	20.4	2801	53	20	0		20	19.8	2904	50	20	0	
09	"	24	3240	37	15	0		22	21.8	3408	42	16	0		22	21.2	3432	40	15	0	
10	"	22	3362	30	17	0		19	19.2	3194	42	17	0		19	21.3	3389	41	17	0	
11	"	23	3054	37	17	0		20	19.4	3335	31	16	0		18	17.4	3157	41	16	0	
27	Palm.M	17	2820	33	18	1400	22	16	16.4	2575	34	20	1468	26	16	15.9	2781	34	18	1176	21
22	"	17	1879	36	22	1050	17	15	15.0	1978	43	22	947	17	15	14.8	1921	40	21	1035	17
21	"	17	2251	51	21	400	17	15	15.7	2449	41	21	1227	19	15	16.0	2270	40	19	1037	18
18	"	17	2711	33	15	2200	27	16	16.3	2836	38	18	2863	30	15	16.0	2926	37	17	2765	27
04	"	20	2700	42	20	0		19	17.6	2844	47	20	0		18	17.5	2934	41	20	0	
05	"	18	2553	43	22	0		19	17.1	2759	44	21	0		17	15.6	2776	46	21	0	
03	"	17	3263	36	17	0		17	16.3	3374	30	17	0		15	14.0	3300	31	17	0	
06	"	20	2641	51	20	0		19	17.3	2827	50	20	0		15	15.8	2891	45	20	0	

07	"	18	2954	49	20	0	16	16.1	2842	48	20	0	16	15.8	2901	43	19	0			
09	"	17	3295	42	17	0	17	17.2	3437	44	17	0	15	15.2	3325	41	17	0			
10	"	17	3118	41	19	0	16	16.0	3169	44	18	0	14	14.2	3168	44	18	0			
11	"	21	3095	36	17	0	17	16.8	3156	36	16	0	13	15.3	3285	38	15	0			
27	Tener.	22	4368	35	9	1200	25	20	18.3	3957	32	9	1159	25	18	19.2	4090	29	8	1050	24
22	"	20	3609	27	13	700	20	16	15.5	3556	33	13	670	19	17	17.6	3599	36	13	1138	20
21	"	18	3416	39	17	0		16	15.0	3294	32	18	0		16	17.0	3363	36	16	0	
19	"	22	3808	37	15	1400	23	17	16.0	3473	35	14	1533	25	17	17.6	3454	35	14	1546	24
18	"	20	3439	40	17	2100	24	17	16.4	3249	37	18	2000	28	16	16.3	3149	33	18	2123	26
04	"	24	3940	42	17	0		20	19.6	3127	45	17	0		18	18.3	3088	48	17	0	
05	"	22	3215	32	13	0		19	17.6	3273	33	12	0		17	17.7	3554	34	11	0	
03	"	22	3130	45	19	0		18	16.4	2950	51	19	0		16	17.1	3025	46	18	0	
06	"	21	3729	28	13	0		18	17.0	3791	29	12	0		17	18.0	3742	30	12	0	
07	"	22	3343	44	21	0		18	16.9	3127	42	19	0		17	17.6	3225	35	17	0	
09	"	21	2527	50	20	0		21	21.8	2794	52	20	0		18	18.2	2752	54	20	0	
10	"	21	2800	50	19	0		18	17.1	3107	53	20	0		19	19.0	3098	53	19	0	
27	Zarag.	16	2496	43	18	2300	21	16	15.9	2269	46	20	1853	21	16	11.8	2619	42	18	2849	26
24	"	11	1364	55	28	800	11	8	5.7	1384	53	28	203	9	9	5.0	1504	54	28	1050	13
22	"	12	1486	56	33	1700	14	9	9.5	1346	58	31	686	11	9	6.3	1517	57	31	1623	14
21	"	8	1193	44	27	800	8	7	4.9	1154	51	28	291	8	6	4.0	1299	54	29	760	10
18	"	18	2605	41	17	2400	23	18	16.6	2752	45	17	2593	27	21	18.5	2761	45	17	2543	26
19	"	15	2526	38	19	2350	23	14	12.9	2504	48	19	3062	26	18	14.1	2581	49	19	2435	21
05	"	18	2975	40	21	0		19	18.4	2856	49	21	0		21	17.7	2928	47	21	0	
03	"	19	3331	26	19	0		19	18.4	3323	38	18	0		21	16.9	3268	40	18	0	
06	"	19	3027	45	21	0		20	19.3	2992	52	21	0		19	16.6	3022	49	19	0	
10	"	18	3250	42	18	0		18	18.3	3298	52	18	0		22	20.3	3231	52	18	0	
11	"	18	3532	41	16	0		19	18.4	3284	44	16	0		22	21.3	3424	44	15	0	

dd dia  
 tS temperatura de superficie interpolada  
 t2m temperatura a 2m del suelo  
 isocr isocero  
 TT indice de totales  
 tQ temperatura en 500 mb.  
 nive nivel de condensacion  
 tD temperatura de disparo

temp. interp. sup. de 77 Obs. en 6 estaciones a las 00Z

S	H	E	S-H	S-E	S-H	S-E
13	13	13	0	0	0.0	0.0
12	12	12	0	0	0.0	0.0
9	9	9	0	0	0.0	0.0
5	6	6	-1	-1	1.0	1.0
7	7	7	0	0	0.0	0.0
12	11	11	1	1	1.0	1.0
12	10	12	2	0	2.0	0.0
12	11	12	1	0	1.0	0.0
13	13	12	0	1	0.0	1.0
13	13	15	0	-2	0.0	2.0
11	10	14	1	-3	1.0	3.0
13	14	14	-1	-1	1.0	1.0
14	15	15	-1	-1	1.0	1.0
9	9	8	0	1	0.0	1.0
5	5	6	0	-1	0.0	1.0
8	6	6	2	2	2.0	2.0
18	14	17	4	1	4.0	1.0
16	13	17	3	-1	3.0	1.0
.....						
.....						
.....						
21	17	17	4	4	4.0	4.0
19	16	16	3	3	3.0	3.0
11	13	13	-2	-2	2.0	2.0
7	6	6	1	1	1.0	1.0
7	6	8	1	-1	1.0	1.0
7	6	8	1	-1	1.0	1.0
14	16	11	-2	3	2.0	3.0
13	12	15	1	-2	1.0	2.0
13	14	17	-1	-4	1.0	4.0
15	17	17	-2	-2	2.0	2.0
13	13	16	0	-3	0.0	3.0
12	10	13	2	-1	2.0	1.0
15	14	16	1	-1	1.0	1.0
17	16	18	1	-1	1.0	1.0
14	13	17	1	-3	1.0	3.0
-----						
1074	1057	1130	17.0	-56.0	113.0	142.0
Med. 13.9	13.7	14.7	0.2	-0.7	1.5	1.8

r (S-H) = 0.850

r (S-E) = 0.806

temp. interp. sup. de 70 Obs. en 6 estaciones a las 12Z

S	H	E	S-H	S-E	S-H	S-E
16	15	14	1	2	1.0	2.0
12	10	9	2	3	2.0	3.0
7	7	7	0	0	0.0	0.0
5	7	7	-2	-2	2.0	2.0
12	13	13	-1	-1	1.0	1.0
9	9	9	0	0	0.0	0.0
14	16	15	-2	-1	2.0	1.0
15	18	16	-3	-1	3.0	1.0
17	20	18	-3	-1	3.0	1.0
17	17	17	0	0	0.0	0.0
18	20	21	-2	-3	2.0	3.0
8	11	11	-3	-3	3.0	3.0
7	7	7	0	0	0.0	0.0
7	5	5	2	2	2.0	2.0
8	6	5	2	3	2.0	3.0
17	14	16	3	1	3.0	1.0
18	16	17	2	1	2.0	1.0
17	17	19	0	-2	0.0	2.0
17	14	17	3	0	3.0	0.0
18	18	19	0	-1	0.0	1.0

16	16	16	0	0	0.0	0.0
11	8	9	3	2	3.0	2.0
12	9	9	3	3	3.0	3.0
8	7	6	1	2	1.0	2.0
18	18	21	0	-3	0.0	3.0
15	14	18	1	-3	1.0	3.0
18	19	21	-1	-3	1.0	3.0
19	19	21	0	-2	0.0	2.0
19	20	19	-1	0	1.0	0.0
18	18	22	0	-4	0.0	4.0
18	19	22	-1	-4	1.0	4.0

1210	1121	1107	89.0	103.0	131.0	175.0
------	------	------	------	-------	-------	-------

Med. 17.3	16.0	15.8	1.3	1.5	1.9	2.5
-----------	------	------	-----	-----	-----	-----

r (S-H) = 0.899

r (S-E) = 0.825



temp. 2m. suelo de 77 Obs. en 6 estaciones a las 00Z

S	H	E	S-H	S-E	S-H	S-E
13	10.9	13.2	2.1	-0.2	2.1	0.2
12	11.0	14.0	1.0	-2.0	1.0	2.0
9	6.9	10.6	2.1	-1.6	2.1	1.6
5	5.4	9.4	-0.4	-4.4	0.4	4.4
7	5.9	10.3	1.1	-3.3	1.1	3.3
12	10.0	13.4	2.0	-1.4	2.0	1.4
12	8.6	11.9	3.4	0.1	3.4	0.1
12	10.0	12.0	2.0	0.0	2.0	0.0
13	12.3	10.9	0.7	2.1	0.7	2.1
13	11.4	13.0	1.6	0.0	1.6	0.0
11	10.0	12.8	1.0	-1.8	1.0	1.8
13	11.5	13.3	1.5	-0.3	1.5	0.3
14	12.5	13.7	1.5	0.3	1.5	0.3
9	7.5	5.0	1.5	4.0	1.5	4.0
5	3.8	-1.3	1.2	6.3	1.2	6.3
8	6.5	3.0	1.5	5.0	1.5	5.0
.....						
.....						
.....						
19	15.6	17.3	3.4	1.7	3.4	1.7
11	9.8	5.6	1.2	5.4	1.2	5.4
7	4.0	0.1	3.0	6.9	3.0	6.9
7	4.2	2.5	2.8	4.5	2.8	4.5
7	3.5	3.1	3.5	3.9	3.5	3.9
14	11.4	13.4	2.6	0.6	2.6	0.6
13	6.0	4.0	7.0	9.0	7.0	9.0
13	8.0	5.0	5.0	8.0	5.0	8.0
15	7.8	3.5	7.2	11.5	7.2	11.5
13	8.4	1.9	4.6	11.1	4.6	11.1
12	10.0	1.5	2.0	10.5	2.0	10.5
15	11.4	2.7	3.6	12.3	3.6	12.3
17	8.8	4.1	8.2	12.9	8.2	12.9
14	9.6	6.6	4.4	7.4	4.4	7.4
-----						
1074	845.1	809.4	228.9	264.6	230.5	315.2
Med. 13.9	11.0	10.5	3.0	3.4	3.0	4.1

r (S-H) = 0.784

r (S-E) = 0.585

temp. 2m. suelo de 70 Obs. en 6 estaciones a las 12Z

S	H	E	S-H	S-E	S-H	S-E
16	13.5	14.2	2.5	1.8	2.5	1.8
12	9.6	10.2	2.4	1.8	2.4	1.8
7	7.5	9.5	-0.5	-2.5	0.5	2.5
5	7.4	9.6	-2.4	-4.6	2.4	4.6
12	13.1	12.4	-1.1	-0.4	1.1	0.4
9	9.4	11.2	-0.4	-2.2	0.4	2.2
14	15.0	14.5	-1.0	-0.5	1.0	0.5
15	16.6	13.7	-1.6	1.3	1.6	1.3
17	17.3	14.0	-0.3	3.0	0.3	3.0
17	16.8	14.4	0.2	2.6	0.2	2.6
18	17.6	14.9	0.4	3.1	0.4	3.1
8	11.6	9.6	-3.6	-1.6	3.6	1.6
7	8.7	8.4	-1.7	-1.4	1.7	1.4
7	7.2	6.1	-0.2	0.9	0.2	0.9
8	9.0	7.0	-1.0	1.0	1.0	1.0
17	15.2	15.7	1.8	1.3	1.8	1.3
.....						
.....						
.....						
21	21.8	18.2	-0.8	2.8	0.8	2.8
21	17.1	19.0	3.9	2.0	3.9	2.0
16	15.9	11.8	0.1	4.2	0.1	4.2
11	5.7	5.0	5.3	6.0	5.3	6.0
12	9.5	6.3	2.5	5.7	2.5	5.7
8	4.9	4.0	3.1	4.0	3.1	4.0
18	16.6	18.5	1.4	-0.5	1.4	0.5
15	12.9	14.1	2.1	0.9	2.1	0.9
18	18.4	17.7	-0.4	0.3	0.4	0.3
19	18.4	16.9	0.6	2.1	0.6	2.1
19	19.3	16.6	-0.3	2.4	0.3	2.4
18	18.3	20.3	-0.3	-2.3	0.3	2.3
18	18.4	21.3	-0.4	-3.3	0.4	3.3
-----						
1210	1106.0	1067.1	104.0	142.9	145.6	197.7
Med. 17.3	15.8	15.2	1.5	2.0	2.1	2.8

r (S-H)= 0.880

r (S-E)= 0.814

i s o c e r o                    de 70 Obs. en 6 estaciones a las 12Z

S	H	E	S-H	S-E	S-H	S-E
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
2174	2144	2326	30	-152	30.0	152.0
1143	1234	1264	-91	-121	91.0	121.0
996	1070	1124	-74	-128	74.0	128.0
896	921	1045	-25	-149	25.0	149.0
2622	2669	2636	-47	-14	47.0	14.0
1148	1115	1174	33	-26	33.0	26.0
2950	2937	2906	13	44	13.0	44.0
2946	3115	3043	-169	-97	169.0	97.0
3070	3017	3015	53	55	53.0	55.0
3217	3328	3304	-111	-87	111.0	87.0
3449	3413	3416	36	33	36.0	33.0
2072	2209	2453	-137	-381	137.0	381.0
1332	1503	1541	-171	-209	171.0	209.0
1159	1245	1310	-86	-151	86.0	151.0
1310	1337	1385	-27	-75	27.0	75.0
2708	2701	2664	7	44	7.0	44.0
2760	2898	2843	-138	-83	138.0	83.0
2900	2797	2894	103	6	103.0	6.0
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3343	3127	3225	216	118	216.0	118.0
2527	2794	2752	-267	-225	267.0	225.0
2800	3107	3098	-307	-298	307.0	298.0
2496	2269	2619	227	-123	227.0	123.0
1364	1384	1504	-20	-140	20.0	140.0
1486	1346	1517	140	-31	140.0	31.0
1193	1154	1299	39	-106	39.0	106.0
2605	2752	2761	-147	-156	147.0	156.0
2526	2504	2581	22	-55	22.0	55.0
2975	2856	2928	119	47	119.0	47.0
3331	3323	3268	8	63	8.0	63.0
3027	2992	3022	35	5	35.0	5.0
3250	3298	3231	-48	19	48.0	19.0
3532	3284	3424	248	108	248.0	108.0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
188124	188143	191322	-19.0	-3198.0	9875.0	9224.0
Md. 2687.5	2687.8	2733.2	-0.3	-45.7	141.1	131.8

r (S-H) = 0.971

r (S-E) = 0.975

i s o c e r o                      de 77 Obs. en 6 estaciones a las 00Z

S	H	E	S-H	S-E	S-H	S-E
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
2131	2253	2137	-122	-6	122.0	6.0
2327	2376	2543	-49	-216	49.0	216.0
1201	1185	1255	16	-54	16.0	54.0
896	839	977	57	-81	57.0	81.0
1072	1092	1112	-20	-40	20.0	40.0
2080	2028	1932	52	148	52.0	148.0
2996	2936	2949	60	47	60.0	47.0
2985	3030	2942	-45	43	45.0	43.0
3158	3262	3241	-104	-83	104.0	83.0
2977	3005	2979	-28	-2	28.0	2.0
3454	3293	3275	161	179	161.0	179.0
3610	3538	3560	72	50	72.0	50.0
3428	3412	3512	16	-84	16.0	84.0
2251	2066	2051	185	200	185.0	200.0
1709	1454	1606	255	103	255.0	103.0
1581	1441	1385	140	196	140.0	196.0
2954	2901	2829	53	125	53.0	125.0
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2887	2813	2869	74	18	74.0	18.0
3900	3371	3513	529	387	529.0	387.0
2038	2291	2264	-253	-226	253.0	226.0
1307	1198	1280	109	27	109.0	27.0
1549	1443	1662	106	-113	106.0	113.0
1534	1464	1776	70	-242	70.0	242.0
2912	2815	1932	97	980	97.0	980.0
2864	2809	2881	55	-17	55.0	17.0
2985	2922	2921	63	64	63.0	64.0
2976	3026	2978	-50	-2	50.0	2.0
3162	3051	3173	111	-11	111.0	11.0
3219	3293	3139	-74	80	74.0	80.0
3410	3538	3329	-128	81	128.0	81.0
3331	3420	3336	-89	-5	89.0	5.0
3500	3255	3462	245	38	245.0	38.0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
219512	218802	218671	710.0	841.0	10694.0	11077.0
Md 2850.8	2841.6	2839.9	9.2	10.9	138.9	143.9

r (S-H) = 0.960

r (S-E) = 0.945

indice de totales de 77 Obs. en 6 estaciones a las 00Z

S	H	E	S-H	S-E	S-H	S-E
50	51	47	-1	3	1.0	3.0
46	50	46	-4	0	4.0	0.0
56	46	51	10	5	10.0	5.0
53	60	59	-7	-6	7.0	6.0
38	33	39	5	-1	5.0	1.0
44	44	41	0	3	0.0	3.0
30	42	39	-12	-9	12.0	9.0
47	52	43	-5	4	5.0	4.0
32	28	48	4	-16	4.0	16.0
42	50	47	-8	-5	8.0	5.0
39	46	44	-7	-5	7.0	5.0
44	48	34	-4	10	4.0	10.0
44	43	34	1	10	1.0	10.0
50	51	52	-1	-2	1.0	2.0
53	52	53	1	0	1.0	0.0
47	49	50	-2	-3	2.0	3.0
51	51	49	0	2	0.0	2.0
35	42	40	-7	-5	7.0	5.0
46	51	48	-5	-2	5.0	2.0
.....						
.....						
.....						
46	49	46	-3	0	3.0	0.0
45	47	47	-2	-2	2.0	2.0
47	55	51	-8	-4	8.0	4.0
34	30	41	4	-7	4.0	7.0
53	53	41	0	12	0.0	12.0
37	39	39	-2	-2	2.0	2.0
45	52	45	-7	0	7.0	0.0
47	45	48	2	-1	2.0	1.0
47	48	41	-1	6	1.0	6.0
26	46	34	-20	-8	20.0	8.0
37	48	47	-11	-10	11.0	10.0
40	42	42	-2	-2	2.0	2.0
40	40	42	0	-2	0.0	2.0
-----						
3228	3312	3274	-84.0	-46.0	368.0	298.0
Med. 41.9	43.0	42.5	-1.1	-0.6	4.8	3.9

r (S-H) = 0.733

r (S-E) = 0.720

indice de totales de 70 Obs. en 6 estaciones a las 12Z

S	H	E	S-H	S-E	S-H	S-E
49	47	50	2	-1	2.0	1.0
49	53	55	-4	-6	4.0	6.0
58	57	58	1	0	1.0	0.0
53	60	59	-7	-6	7.0	6.0
25	41	41	-16	-16	16.0	16.0
32	30	33	2	-1	2.0	1.0
47	55	43	-8	4	8.0	4.0
36	50	42	-14	-6	14.0	6.0
41	49	45	-8	-4	8.0	4.0
33	44	42	-11	-9	11.0	9.0
41	38	41	3	0	3.0	0.0
41	46	43	-5	-2	5.0	2.0
53	57	57	-4	-4	4.0	4.0
61	59	59	2	2	2.0	2.0
.....						
.....						
.....						
44	42	35	2	9	2.0	9.0
50	52	54	-2	-4	2.0	4.0
50	53	53	-3	-3	3.0	3.0
43	46	42	-3	1	3.0	1.0
55	53	54	2	1	2.0	1.0
56	58	57	-2	-1	2.0	1.0
44	51	54	-7	-10	7.0	10.0
41	45	45	-4	-4	4.0	4.0
38	48	49	-10	-11	10.0	11.0
40	49	47	-9	-7	9.0	7.0
26	38	40	-12	-14	12.0	14.0
45	52	49	-7	-4	7.0	4.0
42	52	52	-10	-10	10.0	10.0
41	44	44	-3	-3	3.0	3.0
-----						
2929	3132	3080	-203.0	-151.0	369.0	323.0
Med. 41.8	44.7	44.0	-2.9	-2.2	5.3	4.6

r (S-H) = 0.741

r (S-E) = 0.761

temp. de 500 Mb. de 77 Obs. en 6 estaciones a las 00Z

S	H	E	S-H	S-E	S-H	S-E
22	22	21	0	1	0.0	1.0
18	20	18	-2	0	2.0	0.0
32	29	30	3	2	3.0	2.0
33	36	35	-3	-2	3.0	2.0
22	23	24	-1	-2	1.0	2.0
20	19	19	1	1	1.0	1.0
17	18	17	-1	0	1.0	0.0
21	19	20	2	1	2.0	1.0
19	18	18	1	1	1.0	1.0
19	19	19	0	0	0.0	0.0
15	16	16	-1	-1	1.0	1.0
16	17	17	-1	-1	1.0	1.0
16	17	16	-1	0	1.0	0.0
21	22	22	-1	-1	1.0	1.0
28	28	29	0	-1	0.0	1.0
26	27	28	-1	-2	1.0	2.0
20	18	18	2	2	2.0	2.0
13	16	16	-3	-3	3.0	3.0
22	21	21	1	1	1.0	1.0
21	21	21	0	0	0.0	0.0

.....

21	21	21	0	0	0.0	0.0
21	19	19	2	2	2.0	2.0
17	16	16	1	1	1.0	1.0
21	21	21	0	0	0.0	0.0
21	21	21	0	0	0.0	0.0
20	19	19	1	1	1.0	1.0
17	16	17	1	0	1.0	0.0
17	17	17	0	0	0.0	0.0
16	16	16	0	0	0.0	0.0
14	14	15	0	-1	0.0	1.0

-----

1456	1457	1453	0.0	3.0	62.0	53.0
------	------	------	-----	-----	------	------

Med. 18.9      18.9      18.9      0.0      0.0      0.8      0.7

r (S-H) = 0.963

-----

r (S-E) = 0.960

-----

temp. de 500 Mb. de 70 Obs. en 6 estaciones a las 12Z

S	H	E	S-H	S-E	S-H	S-E
22	20	21	2	1	2.0	1.0
31	31	32	0	-1	0.0	1.0
33	33	33	0	0	0.0	0.0
33	35	35	-2	-2	2.0	2.0
19	19	19	0	0	0.0	0.0
20	19	20	1	0	1.0	0.0
20	20	20	0	0	0.0	0.0
21	19	20	2	1	2.0	1.0
18	18	18	0	0	0.0	0.0
15	15	15	0	0	0.0	0.0
16	17	16	-1	0	1.0	0.0
17	20	17	-3	0	3.0	0.0
30	30	30	0	0	0.0	0.0
34	33	33	1	1	1.0	1.0

19	20	19	-1	0	1.0	0.0
18	20	18	-2	0	2.0	0.0
28	28	28	0	0	0.0	0.0
33	31	31	2	2	2.0	2.0
27	28	29	-1	-2	1.0	2.0
17	17	17	0	0	0.0	0.0
19	19	19	0	0	0.0	0.0
21	21	21	0	0	0.0	0.0
19	18	18	1	1	1.0	1.0
21	21	19	0	2	0.0	2.0
18	18	18	0	0	0.0	0.0
16	16	15	0	1	0.0	1.0

1419	1412	1394	7.0	25.0	47.0	47.0
------	------	------	-----	------	------	------

Med. 20.3	20.2	19.9	0.1	0.4	0.7	0.7
-----------	------	------	-----	-----	-----	-----

r (S-H) = 0.980

r (S-E) = 0.984



nivel de condensac. de 18 Obs. en 6 estaciones a las 00Z

S	H	E	S-H	S-E	S-H	S-E
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
750	474	913	276	-163	276.0	163.0
1300	1325	1200	-25	100	25.0	100.0
900	813	803	87	97	87.0	97.0
850	189	152	661	698	661.0	698.0
1600	802	1203	798	397	798.0	397.0
3500	3500	1590	0	1910	0.0	1910.0
2700	2436	2420	264	280	264.0	280.0
450	891	1235	-441	-785	441.0	785.0
1100	889	1166	211	-66	211.0	66.0
800	289	1065	511	-265	511.0	265.0
1100	376	899	724	201	724.0	201.0
500	946	1486	-446	-986	446.0	986.0
1100	779	774	321	326	321.0	326.0
1100	1426	1108	-326	-8	326.0	8.0
900	931	1257	-31	-357	31.0	357.0
850	401	460	449	390	449.0	390.0
1000	372	661	628	339	628.0	339.0
1900	2298	1029	-398	871	398.0	871.0
-----						
22400	19137	19421	3263.0	2979.0	6597.0	8239.0
M1244.4	1063.2	1078.9	181.3	165.5	366.5	457.7

r (S-H) = 0.884

r (S-E) = 0.566

nivel de condensac. de 25 Obs. en 6 estaciones a las 12Z

S	H	E	S-H	S-E	S-H	S-E
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
800	773	1171	27	-371	27.0	371.0
800	773	1412	27	-612	27.0	612.0
500	449	1146	51	-646	51.0	646.0
700	683	742	17	-42	17.0	42.0
700	650	1049	50	-349	50.0	349.0
1300	783	1239	517	61	517.0	61.0
1500	641	1290	859	210	859.0	210.0
4100	4366	4217	-266	-117	266.0	117.0
1700	1274	2392	426	-692	426.0	692.0
1700	1323	2691	377	-991	377.0	991.0
3600	3350	3221	250	379	250.0	379.0
1400	1468	1176	-68	224	68.0	224.0
1050	947	1035	103	15	103.0	15.0
400	1227	1037	-827	-637	827.0	637.0
2200	2863	2765	-663	-565	663.0	565.0
1200	1159	1050	41	150	41.0	150.0
700	670	1138	30	-438	30.0	438.0
1400	1533	1546	-133	-146	133.0	146.0
2100	2000	2123	100	-23	100.0	23.0
2300	1853	2849	447	-549	447.0	549.0
800	203	1050	597	-250	597.0	250.0
1700	686	1623	1014	77	1014.0	77.0
800	291	760	509	40	509.0	40.0
2400	2593	2543	-193	-143	193.0	143.0
2350	3062	2435	-712	-85	712.0	85.0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
38200	35620	43700	2580.0	-5500.0	8304.0	7812.0
Md. 1528.0	1424.8	1748.0	103.2	-220.0	332.2	312.5

r (S-H) = 0.909

r (S-E) = 0.928

temp. de diparo de 19 Obs. en 6 estaciones a las 12Z

S	H	E	S-H	S-E	S-H	S-E
17	17	19	0	-2	0.0	2.0
11	12	14	-1	-3	1.0	3.0
8	9	12	-1	-4	1.0	4.0
8	9	9	-1	-1	1.0	1.0
13	12	15	1	-2	1.0	2.0
7	9	11	-2	-4	2.0	4.0
8	7	9	1	-1	1.0	1.0
31	26	27	5	4	5.0	4.0
15	16	19	-1	-4	1.0	4.0
17	16	20	1	-3	1.0	3.0
22	26	21	-4	1	4.0	1.0
17	17	17	0	0	0.0	0.0
17	19	18	-2	-1	2.0	1.0
25	25	24	0	1	0.0	1.0
20	19	20	1	0	1.0	0.0
21	21	26	0	-5	0.0	5.0
11	9	13	2	-2	2.0	2.0
14	11	14	3	0	3.0	0.0
8	8	10	0	-2	0.0	2.0
<hr/>						
290	288	318	2.0	-28.0	26.0	40.0
<hr/>						
Med. 15.3	15.2	16.7	0.1	-1.5	1.4	2.1

r (S-H) = 0.954

r (S-E) = 0.949

temp. de diparo            de 18 Obs. en 6 estaciones a las 00Z

S	H	E	S-H	S-E	S-H	S-E
17	15	17	2	0	2.0	0.0
19	20	19	-1	0	1.0	0.0
11	11	12	0	-1	0.0	1.0
11	10	9	1	2	1.0	2.0
9	9	11	0	-2	0.0	2.0
31	30	23	1	8	1.0	8.0
27	27	28	0	-1	0.0	1.0
18	19	22	-1	-4	1.0	4.0
17	17	19	0	-2	0.0	2.0
13	13	15	0	-2	0.0	2.0
17	16	19	1	-2	1.0	2.0
18	20	26	-2	-8	2.0	8.0
22	23	23	-1	-1	1.0	1.0
18	23	34	-5	-16	5.0	16.0
20	21	21	-1	-1	1.0	1.0
14	15	15	-1	-1	1.0	1.0
10	8	9	2	1	2.0	1.0
13	20	13	-7	0	7.0	0.0
-----						
305	317	335	-12.0	-30.0	26.0	52.0

Med. 16.9            17.6            18.6            -0.7            -1.7            1.4            2.9

r (S-H)= 0.930

r (S-E)= 0.730

temp. de diparo de 18 Obs. en 6 estaciones a las 00Z

S	H	E	S-H	S-E	S-H	S-E
17	15	17	2	0	2.0	0.0
19	20	19	-1	0	1.0	0.0
11	11	12	0	-1	0.0	1.0
11	10	9	1	2	1.0	2.0
9	9	11	0	-2	0.0	2.0
31	30	23	1	8	1.0	8.0
27	27	28	0	-1	0.0	1.0
18	19	22	-1	-4	1.0	4.0
17	17	19	0	-2	0.0	2.0
13	13	15	0	-2	0.0	2.0
17	16	19	1	-2	1.0	2.0
18	20	26	-2	-8	2.0	8.0
22	23	23	-1	-1	1.0	1.0
18	23	34	-5	-16	5.0	16.0
20	21	21	-1	-1	1.0	1.0
14	15	15	-1	-1	1.0	1.0
10	8	9	2	1	2.0	1.0
13	20	13	-7	0	7.0	0.0
305	317	335	-12.0	-30.0	26.0	52.0

Med. 16.9 17.6 18.6 -0.7 -1.7 1.4 2.9

r (S-H) = 0.930

r (S-E) = 0.730